



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Caprinos  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

*ISSN 1676-7659*

*Novembro, 2006*

## ***Documentos 64***

### **Biotecnologias da Reprodução em Ovinos e Caprinos**

Jeferson Ferreira Fonseca

Sobral, CE  
2006

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Caprinos**

Estrada Sobral/Groaíras, Km 04, Caixa Postal 145

CEP - 62010-970 - Sobral/CE

Fone: (0xx88) 3677-7000

Fax: (0xx88) 3677-7055

Home page: [www.cnpc.embrapa.br](http://www.cnpc.embrapa.br)

SAC: [www.cnpc.embrapa.br/sac.htm](http://www.cnpc.embrapa.br/sac.htm)

**Comitê de Publicações**

Presidente: Diônes Oliveira Santos

Secretária-Executiva: Luciana Cristine Vasques Villela

Membros: Alexandre César Silva Marinho, Carlos José Mendes Vasconcelos, Marcelo

Renato, Alves Araújo, Tania Maria Chaves Campelo, Verônica Maria Vasconcelos

Freire

Supervisor editorial: Alexandre César Silva Marinho

Revisor de texto: Carlos José Mendes Vasconcelos

Normalização bibliográfica: Alexandre César Silva Marinho

Editoração eletrônica: Alexandre César Silva Marinho

**1ª edição on line**

2006

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

---

Fonseca, Jeferson Ferreira da.

Biotecnologias da reprodução em ovinos e caprinos / Jeferson Ferreira da  
Fonseca. Sobral : Embrapa Caprinos, 2006.

30 p. (Documentos / Embrapa Caprinos, ISSN 1676-7659 ; 64).

1. Biotecnologia. 2. Ovino - Reprodução. 3. Caprino - Reprodução. I.  
Embrapa Caprinos. II. Título. III. Série.

---

CDD 660.6

© Embrapa 2006

# Autor

**Jeferson Ferreira Fonseca**

Med. Vet., D. Sc. em Reprodução Animal

Embrapa Caprinos

Estrada Sobral/Groaíras, Km 04, Caixa Postal 145

CEP - 62010-970 - Sobral/CE

Fone: (0xx88) 3677-7000

Fax: (0xx88) 3677-7055

E-mail: [jeferson@cnpq.embrapa.br](mailto:jeferson@cnpq.embrapa.br)

# Apresentação

O rebanho brasileiro de caprinos e ovinos tem acompanhado a tendência mundial de crescimento, porém, o efetivo nacional não alcançou ainda os 30 milhões de cabeças. A Região Nordeste concentra a maior parte (superior a 70%) desse rebanho. Muitos produtores fazem uso de sistemas de criação nos moldes tradicionais, tendo como um dos principais fatores limitantes a eficiência reprodutiva do rebanho. Entretanto, essa eficiência pode ser incrementada com adequação e emprego de biotécnicas de reprodução assistida.

Neste documento são apresentadas as técnicas disponíveis de reprodução assistida, para caprinos e ovinos.

*Maria Pinheiro Fernandes Corrêa*

Chefe Geral  
Embrapa Caprinos

# Sumário

<b>Introdução .....</b>	<b>09</b>
<b>Fisiologia da reprodução em cabras e ovelhas .....</b>	<b>10</b>
<b>Índices reprodutivos .....</b>	<b>12</b>
<b>Sincronização e indução de estro em</b>	
<b>cabras e ovelhas .....</b>	<b>12</b>
Prostaglandinas .....	14
Coquetéis hormonais .....	15
Luz artificial .....	16
Efeito macho .....	16
Melatonina .....	17
Impactos sobre a produtividade do rebanho .....	17
<b>Sistemas de acasalamento .....</b>	<b>20</b>
Monta natural .....	20
Inseminação artificial .....	21
<b>Transferência de embriões .....</b>	<b>22</b>
<b>Considerações finais .....</b>	<b>26</b>
<b>Referências bibliográficas .....</b>	<b>27</b>

# Biotecnologia da Reprodução em Ovinos e Caprinos

---

*Jeferson Ferreira da Fonseca*

## Introdução

A demanda de alimentos por parte da população humana tem crescido mundialmente e, com isso, intensificado a pressão de exploração dos recursos naturais renováveis, o que tem acarretado processos de degradação ambiental em várias áreas do planeta. No Brasil, essa realidade é particularmente evidenciada na região da Mata Atlântica, cujo remanescente é de apenas cerca de 8% da cobertura original. Outros biomas não menos importantes, como a Floresta Amazônica e de Pinhais, Caatinga e Cerrados, estão igualmente ameaçados. Opções para o desenvolvimento continuado dessas regiões devem fundamentar-se, portanto, na exploração sustentável. Necessariamente, isso implica no aprimoramento e desenvolvimento de sistemas de produção que intensifiquem e maximizem a produção de áreas já abertas e na preservação dos remanescentes dos biomas. Uma dessas alternativas é a intensificação de práticas agropecuárias tradicionais, como a bovinocultura, com atividades complementares de exploração, como a criação de caprinos e ovinos.

A caprinocultura e a ovinocultura têm crescido substancialmente nos últimos anos. Esse crescimento tem sido concentrado em países tropicais em via de desenvolvimento, em detrimento da estabilização ou redução dos rebanhos de países desenvolvidos. O rebanho brasileiro acompanhou a tendência mundial de crescimento. Entretanto, o efetivo nacional não alcança os 30 milhões de cabeças (12,6 e 13,9 milhões de caprinos e ovinos, respectivamente), concentradas principalmente na região Nordeste (superior a 70%), quando poderia ser

superior a 100 milhões. Para alcançar esse valor e colocar o País na condição de exportador de produtos caprinos e ovinos, a exemplo do que ocorre com bovinos, suínos e aves, torna-se necessária uma ampla expansão da caprinocultura e da ovinocultura, que potencializaria a diversificação e elevação da renda na atividade pecuária, criando novas divisas para o País.

No Brasil, grande parte dos produtores de caprinos e ovinos utiliza sistemas de criação tradicionais, que poderiam ser estudados e implementados regionalmente, levando-se em conta as particularidades e experiências locais. Dessa forma, modelos economicamente viáveis e sustentáveis poderiam ser desenvolvidos e aplicados. Esses modelos teriam, obviamente, sua eficiência limitada pelos índices reprodutivos, uma vez que condições sanitárias, nutricionais e de bem-estar animal adequadas ao sistema de produção estariam sendo aplicadas. Dessa forma, a otimização do sistema produtivo terá como principal limitante a eficiência reprodutiva do rebanho. Essa eficiência pode ser incrementada com a adequação e emprego de técnicas de reprodução assistida. Nesse contexto, o objetivo deste documento foi apresentar as técnicas disponíveis de reprodução assistida, aplicadas em caprinos e ovinos.

## **Fisiologia da Reprodução de Cabras e Ovelhas**

Os fenômenos reprodutivos em caprinos e ovinos apresentam três características marcantes: estacionalidade reprodutiva, prolificidade e período de gestação curto. Cabras e ovelhas são poliétricas estacionais de dias curtos. O estímulo para a manifestação e/ou intensificação dos fenômenos reprodutivos é o decréscimo do número de horas de luz por dia (fotoperíodo). Esse fenômeno tende a diminuir ou cessar com a proximidade da Linha do Equador. Machos também são sensíveis e sofrem variações hormonais, comportamentais e seminais ao longo do ano. De forma geral, o esplendor reprodutivo ocorre no outono. A oferta anual de alimentos pode também restringir a atividade reprodutiva. Dependendo da latitude, pode-se obter apenas um parto por ano, reflexo de uma estação restrita de acasalamento. Isso implicará em oferta estacional de leite, carne, peles e derivados. A prolificidade elevada reflete a possibilidade de várias crias por parto, fator que deve ser considerado com cautela. Ambas as características podem ser manipuladas e, associadas a um período de gestação relativamente curto (cinco meses), pode-se otimizar a eficiência reprodutiva e produtiva do rebanho (Fonseca, 2006).

A atividade reprodutiva é dividida em estações de anestro (início do inverno ao início do verão), de transição (verão) e de acasalamento (final do verão ao início do inverno). A atividade reprodutiva nos machos também é afetada pelo fotoperíodo. Dessa forma, em áreas subequatoriais, desde que haja aporte nutricional em quantidade e qualidade suficientes, ovelhas e cabras ciclarão durante todo o ano. A ciclicidade também é fortemente influenciada pelo fator raça. Por exemplo, ovinos das raças Santa Inês e Morada Nova, SRD e caprinos Canindé, Moxotó (raças nativas ou naturalizadas) e SRD apresentam atividade reprodutiva durante todo o ano, mesmo em áreas próximas aos trópicos, o que não acontece com ovinos lanados (Ille de France, Suffolk, Merino) e caprinos de raças leiteiras especializadas (Saanen, Alpina e Toggenburg) (Fonseca, 2005).

Conforme demonstrado na fig. 1, abaixo, o ciclo estral na ovelha (A) e na cabra (B) tem uma duração média de 17 e 21 dias, respectivamente, apresentando uma fase luteínica de 13 e 17 dias respectivamente, e uma fase folicular de quatro dias (Fig. 1).

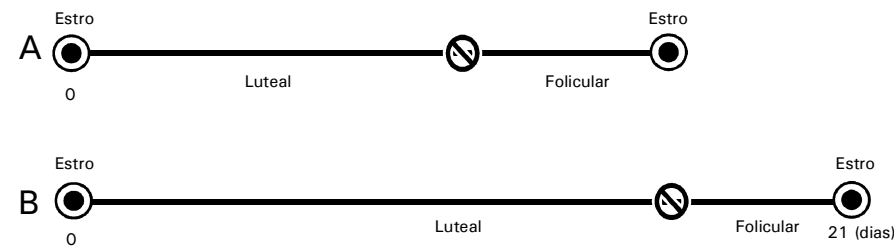


Fig. 1. Ciclo estral na ovelha (A) e na cabra (B). Adaptado de Fonseca (2005).

Durante o ciclo estral, duas a quatro ondas foliculares podem estar presentes (Ginther & Kot, 1994; Deshpande et al., 1999; Evans, 2003), mas apenas da última onda folicular deriva o folículo ovulatório que alcança maturação final e ovulação em ambiente hormonal com predomínio de atividade estrogênica. A ovulação pode ser única ou múltipla e ocorre predominantemente no final do estro ou logo após (Gordon, 1997; Fonseca, 2002). Após a ovulação, formam-se os corpos lúteos que aumentam de diâmetro e atividade progesterônica que será findada, a menos que ocorra o reconhecimento e a manutenção da gestação. Embora a prolificidade, conseqüente do número de ovulações, seja considerada maior em caprinos que em ovinos, essa variação parece estar mais vinculada ao fator raça que espécie, tendo-se raças ovinas e caprinas com maior ou menor prolificidade. Fêmeas nulíparas apresentam menor prolificidade que fêmeas múltiparas (Fonseca, 2002).



## Índices Reprodutivos

Referem-se aos indicadores de eficiência reprodutiva e de acompanhamento do rebanho. Os principais são:

- **Peso e idade à puberdade:** medido em meses, retrata a idade e/ou peso em que o animal apresentou o primeiro estro com ovulação, ou ainda, idade em que o animal atingiu peso compatível com a reprodução (60-70% do peso de fêmea adulta);
- **Taxa de concepção:** reporta o percentual de fêmeas gestantes após cobertura ou inseminação artificial em um único ciclo;
- **Fertilidade:** reporta o percentual de fêmeas gestantes do total de fêmeas expostas a um período de cobertura (estação de monta), podendo compreender vários ciclos;
- **Fêmeas cobertas/reprodutor/ano:** reporta o número de fêmeas acasaladas com determinado reprodutor por ano;
- **Intervalo de partos:** intervalo em meses entre um parto e outro subsequente;
- **Taxa de parição:** percentual de fêmeas que pariram do total de animais expostos ao acasalamento;
- **Perda fetal:** percentual de animais que não pariram após terem sido diagnosticados gestantes;
- **Período de gestação:** intervalo em dias entre o acasalamento e o parto;
- **Prolificidade:** número de crias por parto.

## Sincronização e Indução de Estro em Cabras e Ovelhas

Por razões fisiológicas (inerentes a caprinos e ovinos), comerciais, técnicas ou mesmo de manejo, a sincronização e/ou indução de estro podem ser justificadas. Discutiu-se que a cabra e a ovelha são poliéstricas estacionais de dia curto ou contínuas. Isso significa que os estros estarão concentrados em um período de

tempo definido durante o ano, no qual o fotoperíodo (número de horas de luz por dia) é menor. Nesse caso, a estação de acasalamento será natural. A duração dessa estação é definida primariamente pela latitude e secundariamente pela raça. Assim, quanto mais longe da linha do Equador, mais evidente tende a ser essa estacionalidade reprodutiva. Nessa situação, cabras e ovelhas devem apresentar um parto por ano. Todavia, em latitudes mais baixas, a estacionalidade reprodutiva tende a diminuir ou mesmo cessar. Nessas condições, as fêmeas tendem a ser poliéstricas contínuas, desde que as condições nutricionais estejam adequadas. Mas isso nem sempre é possível, em função da disponibilidade estacional de alimentos.

Basicamente, a sincronização e/ou indução de estro podem ser implementadas durante a estação de acasalamento natural ou de anestro e transição, apresentando vantagens e desvantagens. As principais vantagens são o uso maximizado de reprodutores, quando associados à monta dirigida (mais coberturas por unidade de tempo); sincronização de partos e lotes homogêneos, o que facilita o manejo sanitário e nutricional, além de permitir lotes homogêneos de cria e recria; programação de acasalamentos (férias, final de semana); uso eficiente de inseminação artificial, transferência de embriões e técnicos; parição no outono/inverno (carne e leite de entressafra); diminuição do intervalo de partos, aumentando o número de partos durante a vida produtiva do animal; e evidentemente, a escrituração zootécnica, entre outras. As principais desvantagens são a exigência de treinamento específico; manipulação e administração de drogas (hormônios); transmissão de doenças entre os animais e para o homem, se não forem utilizados materiais descartáveis (seringas, agulhas), luvas e equipamentos esterilizados (espécies, aplicadores de dispositivos); custo relativo de todo o material utilizado, entre outras.

Para entender os princípios e a aplicabilidade da sincronização/indução de estro é preciso, primeiramente, considerar o sistema de produção em questão. Noções de custo de animais vazios (dias abertos), muitas vezes são negligenciadas. Todavia, esse ponto é fundamental, uma vez que o uso dessa ou daquela técnica pode resultar em animais gestantes mais precoce ou tardiamente. Também é necessário conceituar e diferenciar sincronização e indução de estro, técnicas que, por vezes, sobrepõem-se.

A sincronização de estro refere-se à concentração de animais em estro em intervalo de tempo restrito (24 a 72 horas) durante a estação de acasalamento.

Durante a estação de acasalamento natural, os animais estão fisiologicamente aptos à manifestação de estros férteis. Por outro lado, durante a estação de anestro e transição, o estro pode ser manifestado por meio de técnicas que utilizam manipulações hormonais, programas de luz artificial e efeito macho (retirada do macho do rebanho e apresentação 60 dias depois). Essas técnicas podem, de forma isolada ou em associação, induzir a manifestação do estro, que poderá ser ou não de forma sincronizada (Fig. 2).

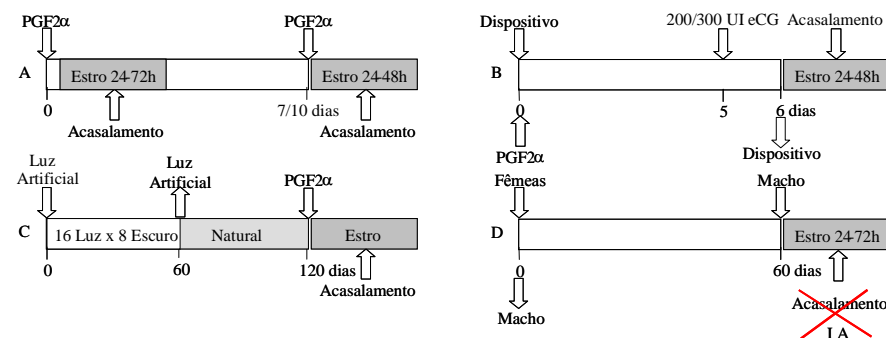


Fig. 2. Programas de sincronização de estro com prostaglandinas (A) e indução de estro com hormônios (B), luz artificial (16 horas de luz X 8 horas escuro; C) e efeito macho (D). Explicação no texto. Adaptado de Fonseca (2005).

## Prostaglandinas

Durante a estação de acasalamento, a sincronização de estro pode ser eficientemente alcançada com o uso de prostaglandinas em dose única ou duas doses intervaladas de 10 dias (Fig. 2A) (Fonseca et al., 2003). O encurtamento desse intervalo para 7 dias tem apresentado melhores resultados, sobretudo por permitir maior sincronia de ovulações, abrindo a possibilidade de inseminação artificial (IA) em tempo fixo (IATF). Isso é possível porque a segunda dose de prostaglandina (PGF2α) é administrada entre o terceiro e o quinto dia do ciclo estral. Nesse período, os folículos dominantes da primeira onda folicular ainda estão em fase de crescimento e os corpos lúteos já estão responsivos à ação da prostaglandina (Menchaca & Rubianes, 2004). No caso de duas aplicações, a utilização ou não do estro após a primeira aplicação é facultativa. Após a segunda dose, há um maior percentual de animais em estro (Fonseca et al., 2003). A associação de prostaglandina e dispositivos intravaginais contendo progestágenos ou progesterona é outra possibilidade (Fonseca et al., 2004ab). Em ambos os casos, a adição de gonadotrofina coriônica eqüina (eCG) ou humana (hCG) pode ser dispensada, e taxas de concepção são superiores a 60%.

## Coquetéis Hormonais

Fora da estação de acasalamento, há a necessidade de induzir o estro com o uso de gonadotrofinas (Fig 2B), o que causa grande impacto sobre a exploração de animais que apresentam estacionalidade reprodutiva. Em ovinos e caprinos, a indução de estro pode ser eficientemente obtida por meio da utilização de progestágenos, em associação com gonadotrofinas e prostaglandinas. A eCG é a gonadotrofina mais utilizada (Gordon, 1997). Todavia, a hCG também pode ser utilizada com sucesso (Fonseca et al., 2004b; Fonseca et al., 2005c), principalmente naqueles animais submetidos a repetidas induções e que apresentam altos títulos de anticorpos anti-eCG (Baril et al., 1992; Baril et al., 1996).

O desenvolvimento folicular pode ser manipulado com o uso de gonadotrofinas e progestágenos exógenos. Isso altera o número e o tempo de persistência dos folículos em desenvolvimento. A ovulação de folículos envelhecidos não é desejável e compromete a fertilidade, fazendo com que protocolos de curta duração sejam mais eficientes que os de longa duração (Corteel et al., 1988; Viñoles et al., 2001). Existem vários protocolos de indução de estro que utilizam variações na dose, duração, no tipo e na via de administração de progestágenos, no momento de aplicação de gonadotrofinas e uso ou não de prostaglandinas. Mais comumente são utilizados dispositivos intravaginais de liberação lenta de progesterona (P4), esponjas impregnadas com acetato de fluorogesterona (FGA) (Freitas et al., 1996) ou acetato de medroxiprogesterona (MAP) (Fonseca et al., 2005a), implantes auriculares de norgestomet (Freitas et al., 1997), administrações diárias de P4 por via intramuscular (Patil et al., 2000) ou, ainda, administrações orais diárias de MAP (Goswami et al., 1998). Gonadotrofinas e prostaglandinas são administradas 24 a 48 horas antes ou no momento da retirada do dispositivo. Protocolos com longa permanência dos dispositivos (13-21 dias) têm dispensado o uso de prostaglandina. Todos têm apresentado elevados índices de animais em estro após a retirada do progestágeno, e taxas de gestação que variam de 50 a 80%, tanto com acasalamento natural quanto com inseminação artificial.

O uso de prostaglandina (i.e., cloprostenol) é importante para garantir a lise do corpo lúteo, garantindo elevado número de animais que entram em estro precocemente após a retirada do progestágeno (Fonseca, 2002). A via de administração de prostaglandinas é outro aspecto importante. Por alcançar maior eficiência, a via intravulvosubmucosa tem sido preferida (Mellado et al., 1994).

## Luz Artificial

O estro também pode ser induzido em caprinos e ovinos por meio de programas de luz artificial. Nesse caso, as fêmeas são submetidas a 16 horas de luz e a oito horas de escuro (de 20:00 às 04:00 horas). O programa tem duração de 60 dias e as fêmeas manifestam o estro cerca de 60 dias após o final do programa (Fig. 2C) (Neves et al., 1997). Machos também devem ser submetidos ao programa e não há sincronia entre fêmeas em estro (Gordon, 1997).

## Efeito Macho

O efeito macho consiste no afastamento de machos do rebanho por 60 dias, após os quais são re-introduzidos e induzem alto percentual de estro nas fêmeas em 72 horas (Fig. 2D). Sua aplicação é mais eficiente na estação de transição e pode ser associada com o uso de luz artificial (Sasa et al., 2004) e indução hormonal de estro (Rajamahendran et al., 1993) para sincronizar os estros. Fêmeas expostas continuamente a machos estéreis durante a estação de anestro restabelecem sua atividade reprodutiva mais tardiamente que fêmeas isoladas dos machos durante o anestro (Schinckel, 1954). Por outro lado, a associação do efeito macho com protocolos tradicionais de indução de estro (progestágenos) diminui o intervalo da retirada do dispositivo ao estro, elevando a sincronia de animais que entram em estro nas primeiras 48 horas após a retirada do dispositivo (Ungerfeld & Rubianes, 1999).

O efeito macho é utilizado de forma eficiente em estações de acasalamento restritas a intervalos pequenos e durante todo o ano em sistemas de produção situados em baixas latitudes. Todavia, deve-se tomar cuidado com o primeiro estro (baixa fertilidade). Dessa forma, recomenda-se a introdução de um macho estéril (rufião) uma a duas semanas antes da introdução de machos férteis (Simplício et al., 2001). No primeiro estro, pode não ocorrer ovulação, ou pode ocorrer a ovulação de folículos velhos, que podem produzir tanto gametas (oócitos) quanto corpos lúteos deficientes. A falha luteal leva ao aparecimento de ciclos curtos. A falha ovulatória implica em impossibilidade de fertilização (Lassoued et al., 1995; Lassoued et al., 1997). Oócitos velhos podem ter reduzido potencial de fertilização e, se fertilizados, podem não ser capazes de se desenvolver adequadamente, inviabilizando a implantação ou gestação – morte embrionária precoce. Tanto em ovinos como em caprinos, os ciclos estrais curtos podem ser evitados com a administração de 20 mg de progesterona no momento da introdução do macho (Lassoued et al., 1995). Mesmo assim, em função das razões supracitadas que podem comprometer a fertilidade, a inseminação artificial no primeiro estro pós-programa de luz e/ou efeito macho, não é recomendada (Fonseca et al., 2007).

## Melatonina

Implantes de melatonina também são utilizados para a indução de estro em ovinos (Zúñiga et al., 2002). Normalmente, essa técnica é utilizada próximo à estação de acasalamento natural, antecipando-a (Gordon, 1997). Todavia, pode ser utilizada no final da estação de acasalamento ou início da estação de anestro. Nessas últimas condições, ovelhas submetidas a implantes de melatonina por 40 dias associadas a efeito macho (apresentação do macho no momento da retirada do implante), apresentaram taxa de concepção de 78%. Taxa de concepção idêntica (78%) foi apresentada por ovelhas tratadas durante 12 dias com esponja de 30 mg fluorogestona e com 450 UI de eCG no momento da retirada. Implantes de melatonina são amplamente utilizados em países europeus, como a Espanha (Gómez et al., 2006).

## Impactos sobre a Produtividade do Rebanho

A estacionalidade reprodutiva em ovinos e caprinos reflete em estacionalidade produtiva (carne, leite e derivados). Isso significa que, se apenas os ciclos naturais forem explorados, não haverá constância na oferta de produtos ovinos e caprinos ao longo do ano. Dessa forma, o intervalo de partos médio será de 12 meses. Todavia, considerando um período de gestação de 150 dias, esse intervalo pode ser reduzido para 8 meses em cabras leiteiras e ovelhas, com utilização adequada da sincronização/indução de estro (Fig. 3 e 4, respectivamente).

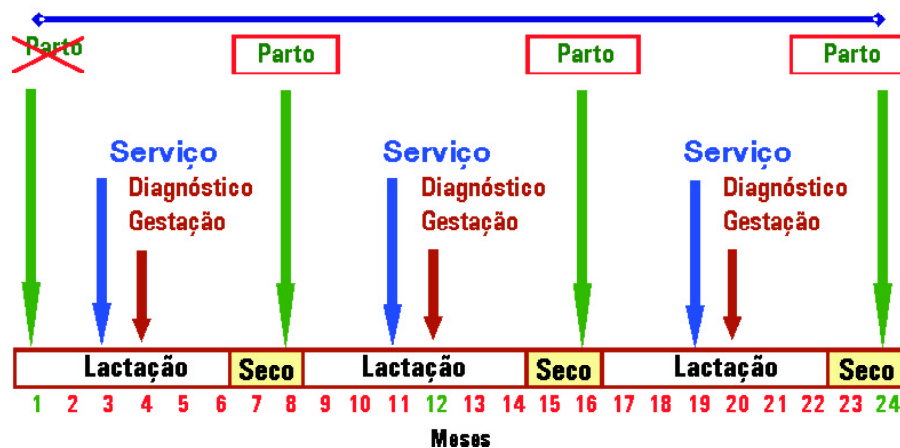


Fig. 3. Representação esquemática de como obter três partos em dois anos em cabras. Adaptado de Fonseca (2006).

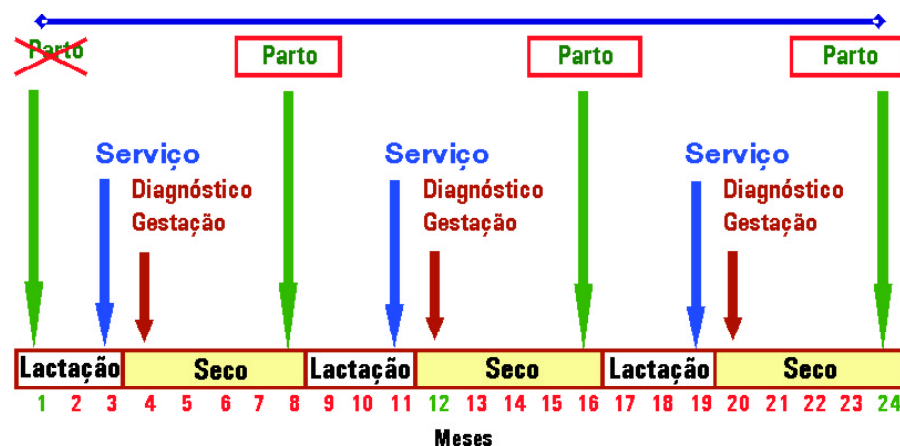


Fig. 4. Representação esquemática de como obter três partos em dois anos em ovelhas. Adaptado de Fonseca (2006).

A redução do intervalo de partos implica em diminuição do período improdutivo do animal e aumento de cerca de 50% do número de crias por animal por ano (Tabelas 1 e 2). Esses fatores são fundamentais para intensificar a produção e

Tabela 1. Eficiência em dois sistemas de manejo reprodutivo em cabras leiteiras.

Índices	Sistema	
	1 parto/ano	3 parto/2 ano
Intervalo de partos	12 meses	08 meses
Intervalos de parto/concepção	07 meses	03 meses
Período de lactação	06 a 07 meses	06 meses
Período seco	05 meses	02 meses
Período produtivo	07 meses/ano	09 meses/ano
Período improdutivo*	05 meses/ano	03 meses/ano
Crias/ovelhas/ano	1,5 cabrito	2,25 cabritos

\* Não lactante e não gestante. Adaptado de Fonseca (2006).

Tabela 2. Eficiência em dois sistemas de manejo reprodutivo em ovelhas.

Índices	Sistemas	
	1 parto/ano	3 parto/2 ano
Intervalo entre partos	12 meses	08 meses
Intervalo de parto/concepção	07 meses	03 meses
Período de lactação	03 meses	03 meses
Período seco	09 meses	05 meses
Período produtivo	08 meses/ano	12 meses/ano
Período improdutivo*	04 meses/ano	-?
Crias/ovelha/ano	1,4 cordeiros	2,1 cordeiros

\* Não lactante e não gestante. Adaptado de Fonseca (2006).

melhorar a produtividade do rebanho. Para tanto, há a necessidade de indução de estro, uma vez que, inevitavelmente, acasalamentos terão que ser feitos na estação de anestro e transição.

## Estação de Monta

Estação de monta é o acasalamento estratégico feito em um período de tempo definido do ano. Sua duração deve considerar a duração do ciclo estral da cabra (21 dias) e da ovelha (17 dias), além da experiência do sistema de produção com a técnica. Assim, numa primeira realização, terá duração maior, que poderá ser reduzida em estações futuras (Fig. 5).

Nos locais em que não houver estacionalidade reprodutiva, a estação de monta poderá ser efetuada em qualquer período do ano, salvo no período de restrição de alimentos (Simplício et al., 2001). Poderá ainda ser associada a técnicas de sincronização e indução de estro, conforme discutido anteriormente. Sua orientação deve guardar estreita relação com a meta do sistema de produção. A estação de monta apresenta vantagens, como a possibilidade de concentração de partos, homogeneidade de lotes, manejo nutricional e sanitário mais precisos e eficientes, vazio sanitário de instalações. Todavia, a possibilidade de ofertar



produtos estrategicamente de acordo com a entressafra ou explosão de consumo, parece ser seu principal atrativo (Fonseca, 2006).

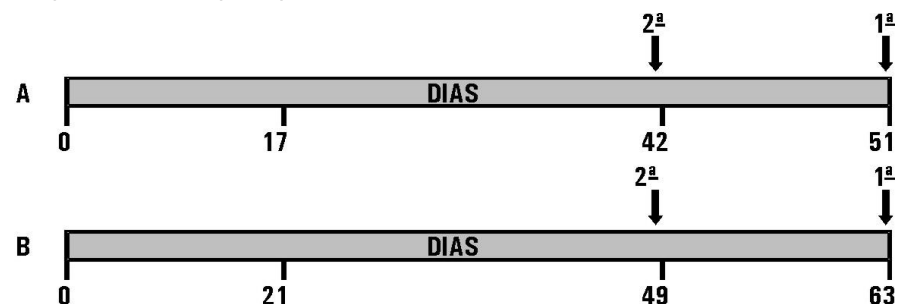


Fig. 5. Duração (dias) da estação de monta em ovelhas (A) e cabras (B). Adaptado de Simplicio et al. (2001).

## Sistemas de Acasalamento

O acasalamento pode ou não estar associado à estação de monta. Basicamente, pode ser efetuado de duas formas: através da monta natural ou da inseminação artificial (IA). A escolha de uma ou outra forma deve ser feita em função da meta do empreendimento produtivo, da otimização do uso de reprodutores, das instalações disponíveis, da capacitação de técnicos e do módulo mínimo de fêmeas envolvidas, bem como da infra-estrutura necessária ao desenvolvimento da técnica (Fonseca, 2006).

### Monta Natural

É a forma mais comum e amplamente utilizada em rebanhos de corte e de leite de caprinos e ovinos. A monta natural apresenta-se em três modalidades:

- Livre: as fêmeas ficam expostas a diversos machos continuamente ou em intervalos determinados durante o ano (estação de monta). A exposição contínua é mais comum em sistemas de produção extensivos ou em unidades familiares de produção. A infra-estrutura é reduzida (principalmente instalações) e não há controle zootécnico efetivo, sendo mais praticada em caprinos de corte e ovinos de corte e de lã. Pode também ser praticada em grandes criatórios que destinam grandes lotes de fêmeas (módulos) a um número definido de machos. A relação macho:fêmea é de 1:50.

- Controlada: as fêmeas são agrupadas com um macho. Essa técnica é bastante comum em sistemas semi-extensivos e, normalmente, está associada à estação de monta em caprinos de corte e ovinos de corte e de lã. A relação macho:fêmea é de 1:50. Todavia, essa relação pode ser aumentada para 1:80, realizando-se a cobertura apenas durante a noite, período em que ocorre a ampla maioria de início e final da manifestação de estro (Fonseca et al., 2005a). Dessa forma, há redução dos gastos metabólicos com detecção de estro, movimentação em piquetes e risco de acidentes com os machos, permitindo o aumento do número de fêmeas cobertas durante uma estação de acasalamento. O controle zootécnico é eficiente e pode ser melhorado com o uso alternado de marcadores nos machos. Isso permite a anotação do dia da cobertura e das fêmeas repetidoras de estro, bem como um ajuste sanitário (vacinações) e nutricional nas fêmeas gestantes.

- Dirigida: as fêmeas em estro são levadas ao macho. O estro é detectado por animais excitadores, os rufiões (fêmeas androgenizadas ou machos cirurgicamente preparados). Machos vasectomizados efetivam a cobertura, tendo, portanto, desgaste semelhante aos reprodutores. Dessa forma, a relação rufião:fêmea deve ser idêntica à da monta natural livre. A relação macho:fêmea pode ser de 1:100 ou superior. Esse sistema de acasalamento é o mais utilizado para raças leiteiras especializadas de caprinos (i.e. Saanen, Alpina e Toggenburg) e ovinos (Lacaune), criados em sistema intensivo e confinado e também em rebanhos de caprinos e ovinos de corte.

## **Inseminação Artificial**

A inseminação artificial representa a primeira linha de biotecnologia da reprodução. Seu uso ainda está restrito a rebanhos de caprinos leiteiros e rebanhos de elite. Isso ocorre em função das dificuldades e peculiaridades da técnica e da reprodução de caprinos e ovinos, bem como, da baixa disponibilidade de sêmen e ainda da disponibilidade de sêmen de animais não submetidos a testes apropriados que comprovem sua aptidão (i.e., teste de progênie). A inseminação artificial estará inevitavelmente associada ao uso de rufiões marcadores, quando efetuada com base na observação do estro. Pode ainda ser realizada em tempo fixo (IATF), de acordo com estudos que identificam o momento mais propício para a inseminação, em função do início do estro e/ou ovulação em protocolos de sincronização/indução de estro (Fonseca, 2006).

A técnica pode ser efetuada com sêmen fresco, resfriado ou congelado. De uma forma geral, o sêmen fresco tem melhores resultados. Todavia, a taxa de

concepção ainda depende da dose (número de espermatozóides viáveis) e volume inseminantes. A taxa de concepção depende ainda da via e forma de inseminação utilizada. A inseminação artificial tem melhores resultados quando realizada pela via laparoscópica. Porém, o custo com equipamento e procedimento como um todo, torna-a, muitas vezes, proibitiva, reduzindo sua massificação. A inseminação pela via transcervical é realizada com sucesso semelhante à laparoscópica em cabras. Nesse caso, a taxa de concepção aumenta à medida que a deposição seminal aproxima-se da luz uterina (Ritar & Salamon, 1983). Recentemente, foi desenvolvida a técnica de fixação cervical (Fonseca & Bruschi, 2005). Com isso, o índice de transposição cervical, que era da ordem de 65% pelo método tradicional, ultrapassou os 90% (Siqueira, 2006). Todavia, em ovelhas, a transposição cervical ainda apresenta grandes desafios que, aos poucos, vão sendo transpostos pelo desenvolvimento de instrumentos e técnicas alternativas. A via cervical superficial sem tracionamento tem sido referenciada com relativo sucesso (Gordon, 1997). A tração cervical associada ao uso de novos aplicadores também tem reportado sucesso (Fonseca & Bruschi, 2005). A associação da inseminação artificial com coberturas de machos estéreis tem elevado a taxa de concepção em cabras (Romano et al., 2000).

## Transferência de Embriões

Com o crescimento da caprinovinocultura nacional, o mercado de reprodutores e matrizes tem movimentado cifras cada vez maiores. A aquisição de animais geneticamente superiores somente faz sentido se biotécnicas de reprodução assistida forem empregadas para permitir a multiplicação acelerada desses animais. O comércio de sêmen representa uma ferramenta valiosa para a preservação e a multiplicação desses animais, porém, tem seu alvo nos machos. Todavia, atualmente, não somente machos de genótipos superiores, mas também fêmeas têm despertado o interesse para a multiplicação em larga escala. Nesse contexto, a transferência de embriões tem se popularizado, sendo cada vez mais acessível ao caprinocultor e ao ovinocultor. A simplificação da técnica, bem como o aumento no número de técnicos capacitados, pode acelerar ainda mais esse desenvolvimento. Atualmente, a transferência de embriões em cabras e ovelhas é uma realidade. A fertilização *in vitro* ainda é reduzida, porém é muito atraente e responderá, sem dúvida, por ampla parcela futura das atividades em tecnologia de embriões em pequenos ruminantes, a exemplo do que ocorre em bovinos.

A técnica de transferência de embriões caprinos e ovinos, compreendendo a

superovulação, acasalamento, colheita, manipulação, congelação/descongelação e inovulação embrionária, apresenta grandes variações. O conhecimento das peculiaridades comportamentais, reprodutivas e anatômicas é imprescindível para a obtenção de sucesso na atividade.

A superovulação em cabras e ovelhas segue os mesmos princípios básicos aplicados em bovinos. Várias preparações hormonais com variações no número de aplicações e na dose dos hormônios utilizados têm reportado sucesso. Os hormônios utilizados são FSH, eCG e hMG. A administração de preparações com múltiplas aplicações de FSH (6 a 8 aplicações) é a mais comum. A dose total utilizada é relativamente elevada. De fato, a superovulação é uma área que demanda estudos mais aprofundados para determinação de protocolos mais simples, eficientes, menos estressantes e menos onerosos. A superovulação pode ser feita com base na observação de estro e sem uso de progestágenos durante a estação reprodutiva. Todavia, a sincronização de estro facilita e otimiza os eventos envolvidos na superovulação e colheita de embriões. Normalmente, utilizam-se progesterona ou progestágenos impregnados em dispositivos vaginais ou auriculares com um tempo de exposição superior a 10 dias. A diminuição desse período de exposição (seis dias) agiliza e encurta o processo e já tem sido aplicada com sucesso. A administração de prostaglandina durante o processo superovulatório é também necessária, a exemplo de outras espécies. Todavia, variações no momento da aplicação relativo ao momento da inserção do dispositivo devem ser consideradas. O conhecimento dos efeitos da progesterona exógena sobre o “turnover” folicular ovariano associado ao efeito luteolítico da prostaglandina em caprinos podem, juntos, prover a melhora da resposta superovulatória. O acasalamento pode ser feito por monta natural ou inseminação artificial (duas a três inseminações intervaladas de 12 horas) (Fonseca, 2005).

A regressão luteal precoce é um fenômeno comum em cabras e menos freqüente em ovelhas. Manifesta-se na forma de ciclos estrais curtos, geralmente no início da estação de acasalamento. Esse fenômeno é exacerbado em cabras superovuladas e parece estar associado a elevadas concentrações plasmáticas de estrógenos durante a fase luteal inicial. Como consequência, nota-se um decréscimo na resposta superovulatória. A regressão luteal precoce é evidente, cerca de quatro dias após o estro, mas as concentrações plasmáticas de progesterona incompatíveis com atividade luteal normal já são detectadas aos três dias após o estro em animais acometidos. A administração de progesterona exógena, agentes

antiluteolíticos (antiinflamatório) ou luteotróficos (hCG, GnRH, LH) pode prevenir ou reduzir os efeitos deletérios da regressão luteal precoce (Fonseca, 2005).

A colheita de embriões em ovelhas e cabras é predominantemente executada de forma cirúrgica e laparoscópica. Apesar de serem técnicas seguras e precisas, apresentam todos os riscos e seqüelas inerentes aos processos cirúrgicos que envolvem exploração de órgãos abdominais, principalmente aderências (Andrioli et al., 1999). No início da década passada, o procedimento de colheita não-cirúrgica transcervical foi desenvolvido em cabras, sendo atualmente o mais utilizado no Brasil. A colheita não cirúrgica transcervical em ovelhas também foi reportada com sucesso (Silva et al., 2005). O procedimento pode ser executado com o animal em estação e não em decúbito dorsal, como no método cirúrgico. Para tanto, há necessidade de administração de prostaglandina 12 horas antes da colheita ou de oxitocina no momento na colheita (Pereira et al., 1991, 1998). Esse procedimento tem o objetivo de promover a dilatação do canal cervical, o que facilita a passagem do cateter. Anestesia epidural e local (cérvis), bem como leve sedação, minimiza o desconforto animal, facilitando o processo (Fonseca et al., 2005d). A colheita deve ser efetuada seis a sete dias após o início do estro. Em média, cinco embriões viáveis são recuperados por colheita. A avaliação embrionária segue os princípios utilizados para bovinos (Strinfellow & Seidel, 1999).

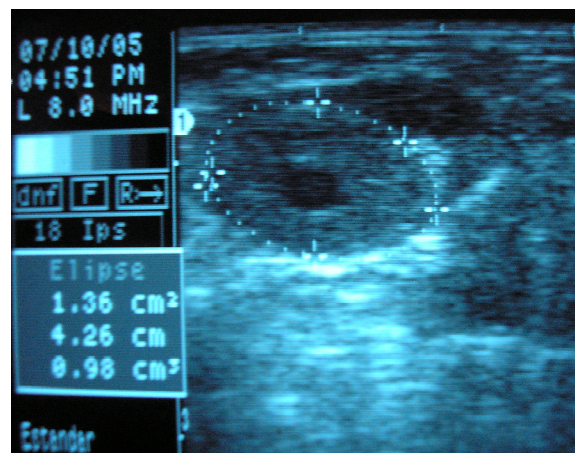
O padrão de seleção de receptoras caprinas e ovinas também acompanha o de outras espécies. Cabras e ovelhas devem apresentar perfeita condição clínico-patológica. Recomendam-se receptoras negativas para Artrite-Encefalite Viral Caprina (CAEV), com vacinas atualizadas para as diferentes enfermidades. Deve-se atentar para um plano nutricional adequado e contínuo, incluindo mineralização e fornecimento de água de boa qualidade. O protocolo de sincronização de estro deve embasar-se no tempo de permanência do implante (progestágeno ou progesterona) nas doadoras. Sugere-se que a inserção e remoção do dispositivo sejam efetuadas entre 10:00 e 12:00 horas. Estros naturais também podem ser utilizados, desde que atendam à sincronia com a doadora.

A inovulação embrionária em cabras e ovelhas pode ser feita pelo método cirúrgico, laparoscópico, semilaparoscópico ou transcervical, sendo a última pouco relatada. Normalmente, observam-se taxas de gestação que variam de 40% a 80%. Os mesmos fatores que interferem na taxa de gestação em bovinos também atuam em caprinos e ovinos. Todavia, métodos que possibilitam a

observação e caracterização precisa do corpo lúteo, têm expectativas de taxas de gestação superiores, uma vez que receptoras com regressão luteal ou corpos lúteos de baixa qualidade morfológica podem ser eliminadas. Os embriões são transferidos ipsilaterais ao (s) corpo (s) lúteo (s), normalmente aos pares. A transferência de um embrião para cada corno uterino também é reportada com sucesso. A inovulação transcervical não-cirúrgica, executada de forma semelhante à colheita é uma tendência futura, a exemplo do que ocorreu em bovinos. Nesse caso, o corpo lúteo deve ser localizado por ultra-sonografia para determinação de qual corno receberá o embrião. O procedimento é semelhante à colheita transcervical. Todavia, o diâmetro do inovulador, a idade e a ordem de parição poderão conferir maior ou menor facilidade à técnica, o que permanece como objeto de estudo. Na fig. 6, pode-se observar a caracterização ultra-sonográfica do corpo lúteo e passagem de aplicador através da cérvix que resultou em prenhez e nascimento de um cordeiro da raça Texel.

Os embriões caprinos são mais criosensíveis que os de outras espécies. Entretanto, reporta-se sucesso com uso de embriões caprinos congelados/descongelados. As taxas de gestação em cabras e ovelhas inovuladas variam de 30% a 70% em função da qualidade embrionária (Gordon, 1997). Em função da alta sensibilidade de mórulas ao processo de criopreservação, tem sido sugerido o cultivo desses embriões por 24 horas, quando atingem o estágio de blastocisto, para então serem congelados. Reporta-se sucesso tanto com a congelção lenta

A



B

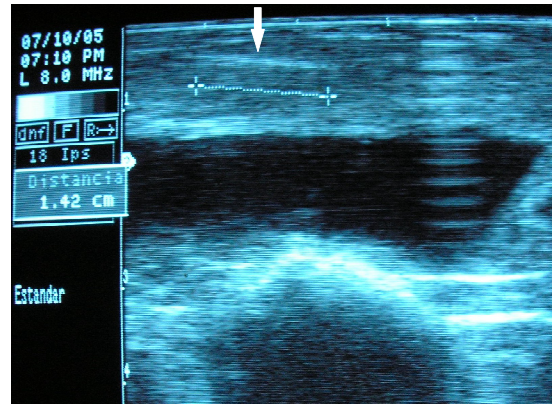


Fig. 6. Caracterização ultra-sonográfica de corpo lúteo cavitário em ovelha receptora sem raça definida no sexto dia do ciclo estral (A) e identificação (seta branca) do cateter transpassando o canal cervical (B).

(Fonseca et al., 2005b) quanto com a vitrificação (Gordon, 1997; Sales et al., 2002). A criopreservação de embriões caprinos também demanda estudos referentes ao crioprotetores, concentração e taxa de resfriamento.

## Considerações Finais

Naturalmente, mesmo que as condições ótimas de nutrição, sanidade e bem-estar (i.e. instalações) sejam adequadas para alcançar a expressão máxima do potencial genético de caprinos e ovinos, a maximização da eficiência produtiva estará limitada pelos fenômenos reprodutivos. O uso de biotecnologias da reprodução e o manejo reprodutivo intensivo podem potencializar este objetivo. Todavia, a aplicação de qualquer biotécnica deve considerar, antes de sua introdução, as características básicas do sistema de produção e estar de acordo com a exeqüibilidade e economicidade de seu uso. A capacitação dos recursos humanos e o uso de material e espaços físicos adequados são determinantes do sucesso.

## Referências bibliográficas

ANDRIOLI, A; SIMPLÍCIO, A. A.; SOARES, A. T.; VISINTIN J. A. Eficiência da recuperação de embriões e os efeitos de consecutivas colheitas sobre o aparelho reprodutor de doadoras da espécie caprina. **Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.**, São Paulo, v. 36, n. 3, p. 136-143, 1999.

BARIL, G.; REMY, B.; VALLET, J. C.; BECKERS, J. F. Effect of repeated use of progestagen-PMSG treatment for estrous control in dairy goats out of the breeding season. **Reprod. Domest. Anim.**, n. 27, p. 161-168, 1992.

BARIL, G.; REMY, B.; LEBOEUF, B. BECKERS, J. F. Synchronization of estrus in goats: the relationship between eCG binding in plasma, time of occurrence of estrus and fertility following artificial insemination. **Theriogenology**, n. 45, p. 1553-1559, 1996.

CORTEEL, J. M.; LEBOEUF, B.; BARIL, G. Artificial breeding of adult goats and kids induced with hormones to ovulate outside the breeding season. **Small Rumim. Res.**, n. 1, p. 19 - 35, 1988.

DESHPANDE, D.; RAVINDRA, J. P.; NARENDRANATH, R.; NARAYANA, K. Ovarian antral follicular dynamics and serum progesterone concentration during the oestrous cycle of Bannur ewes. **Indian J. Anim. Sci.**, n. 69, p. 932-934, 1999.

EVANS, A.C.O. Ovarian follicle growth and consequences for fertility in sheep. **Anim. Reprod. Sci.**, n. 78, p. 289-306, 2003.



FONSECA, J. F.; BRUSCHI, J. H.; VIANA, J. H. M.; ZAMBRINI, F. N.; PALHÃO, M. P.; MAGALHÃES, A. C. M. Induction of synchronized estrus in Santa Inês sheep. In: JORNADA DE MEDICINA VETERIBNÁRIA DA UNIPAR, 9., 2004, Umuarama, PR. **Anais...** Umuarama-PR: UNIPAR, 2004.

FONSECA, J. F.; SOUZA, J. M. G.; BRUSCHI, J. H. Sincronização de estro e superovulação em cabras e ovelhas. In: SIMPÓSIO DE CAPRINOS E OVINOS DA ESCOLA DE VETERINÁRIA DA UFMG, 2., 2007, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: UFMG, 2007.

FONSECA, J. F. **Controle e perfil hormonal do ciclo estral e performance reprodutiva de cabras Alpinas e Saanen**. 2002. 108 f. Tese (Doutorado em Reprodução Animal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2002.

FONSECA, J. F. Estratégias para o controle do ciclo estral e superovulação em caprinos e ovinos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 16., 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia, 2005.

FONSECA, J.F. Otimização da eficiência reprodutiva em caprinos e ovinos. In: ENCAPRI, 1. 2006, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande, 2006.

FONSECA, J. F., BRUSCHI, J. H., SANTOS, I. C. C. VIANA, J. H. M. ; PALHÃO, M. P. Induction of synchronized estrus in dairy goats with different gonadotrophins. **Anim. Reprod. Sci.**, v. 85, n. 1- 2, p. 117-124, 2005a.

FONSECA, J. F.; BRUSCHI, J. H. Reprodução assistida em pequenos ruminantes. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 43, p. 1-13, 2005.

FONSECA, J. F.; BRUSCHI, J. H.; SANTOS, A. F. A. MAFFILI, V. V. ; MORAES, E. A.; PONTES, R. A. M.; PROSPERI, C. P.; AZAMBUJA, A. A. Sincronização de estro em cabras Toggenburg durante a estação de acasalamento. **Acta Sci.. Vet.**, v. 31, p. 238, 2004b.

FONSECA, J. F.; BRUSCHI, J. H.; VIANA, J. H. M.; ZAMBRINI, F. N.; PALHÃO, M. P.; SANTOS, A. F. A. Freezing goat embryos using ethylene glycol and a slow cooling rate. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE EUROPEAN SOCIETY FOR REPRODUCTION IN DOMESTIC ANIMALS, 9<sup>th</sup>., 2005, Murcia. **Proceedings ...** Murcia: ESDAR, 2005b.

FONSECA, J. F. ; ZAMBRINI, F. N.; DEMCZUK, E ; BRUSCHI, J. H.; VIANA, J. H. M.; PALHÃO, M. P. Induction of synchronized estrus in dairy goats with different gonadotrophins. **Anim. Reprod.**, v. 2, n. 1, p. 50-53, 2005c.

FONSECA, J. F.; TORRES, C. A. A.; RODRIGUES, M. T.; SANTOS, A. D. F.; FÜRST, R. ; PROSPERI, C. P.; MAFFILI, V. V.; ROVAY, H. Estrus, ovulation time and progesterone in Alpine and Saanen nulliparous goats synchronized with prostaglandin. **Acta Sci. Vet.**, v. 31, p. 377, 2003.

FONSECA, J. F.; VIANA , J. H. M.; BRUSCHI, J. H. Resposta superovulatória em cabras Saanen lactantes utilizando curtos protocolos de exposição à progesterona e somatotropina bovina recombinante (rbST). **Acta Sci. Vet.**, v. 32, p. 243, 2005d.

FREITAS, V. J. F.; BARIL, G.; SAUMANDE, J. Estrus synchronization in dairy goats: use of fluorogestone acetate vaginal sponges or norgestomet ear implants. **Anim. Reprod. Sci.**, v. 46, p. 237-244, 1997.

FREITAS, V. J. F.; BARIL, G.; SAUMANDE, J. Induction and synchronization of estrus in goats: the relative efficiency of one versus two fluorogestone acetate-impregnated vaginal sponges. **Theriogenology**, v. 45, p. 1251-1256, 1996.

GINTHER, O. J.; KOT, K. Follicular dynamics during the ovulatory season in goats. **Theriogenology**, v. 42, p. 987-1001, 1994.

GÓMEZ, J. D.; BALASCH, S.; GÓMEZ, L. D.; MARTINO, A.; FERNÁNDEZ, N. A comparison between intravaginal progestagen and melatonina implant treatments on the reproductive efficiency of ewes. **Small Rumin. Res.**, v. 66, p. 156–163, 2006.

GORDON, I. **Controlled reproduction in sheep and goats**. Cambridge, UK: University Press, 1997.

GOSWAMI, J.; SARMAH, B. C.; CHAKRAVARTY, P.; SARMAH, B. K.; GOSWAMI, R. N. Follicular growth in response to exogenous gonadotrophin in anoestrus goat. **Indian Vet. J.**, v. 75, p. 311-313, 1998.

LASSOUED, N.; KHALDI, G.; CHEMINEAU, P.; COGNIÉ, Y.; THIMONIER, J. Role of uterus in early regression of corpora lutea induced by ram effect in seasonally anoestrous Barbarine ewes. **Reprod. Nutr. Dev.**, v. 37, p. 559-571, 1997.

LASSOUED, N.; KHALDI, G.; COGNIÉ, Y.; CHEMINEAU, P.; THIMONIER, J. Effet de la progesterone sur le taux d'ovulation et la durée du cycle ovarien induits par effet male chez la brebis Barbarine et la chèvre locale tunisienne. **Reprod. Nutr. Dev.**, v. 35, p. 415-426, 1995.

MELLADO, M.; ALEMÁN, R.; OROZCO, F. J. Effect of prostaglandin dosage and route of administration on estrous response in Criollo gotas Ander range conditions. **Small Rumin. Res.**, v. 14, p. 205-208, 1994.

MENCHACA, A.; RUBIANES, E. New treatments associated with timed artificial insemination in small ruminants. **Reprod. Fertil. Devel.**, v. 16, p. 403-413, 2004.

NEVES, T. C.; FERNANDES, B. A.; MACHADO, T. M. M. Controle do fotoperíodo para a indução de estro em cabras. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, v. 21, p. 132-134, 1997.

PATIL, A. D.; KURHE, B. P.; PHALAK, K. R.; DHOBLE, R. L. Synchronization of oestrus using progesterone and PMSG in Osmanabadi goats. **Indian J. Anim. Sci.**, v. 7, n. 3, p. 281-282, 2000.

PEREIRA, R. J. A.; LIMA, P. F.; WISCHRAL, A. Colheita de embriões caprinos por via transcervical. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 9., 1991, Belo Horizonte. **Anais...**, Belo Horizonte, 1991. p. 314.

PEREIRA, R. J. T. A.; SOHREY, B.; HOLTZ, W. Nonsurgical embryo collection in goats treated with prostaglandin F2a and oxytocin. **J. Anim. Sci.**, v. 76, p. 360-363, 1998.

RAJAMAHENDRAN, R.; RANIOWSKI, J.; RAVINDRAN, V. Effects of PMSG and ram contact on the reproductive performance of progestagen-treated ewes during breeding and aneustrous season. **Small Rumin. Res.**, v. 10, p. 341-347, 1993.

RITAR, A. J.; SALAMON, S. Fertility of fresh and frozen-thawed semen of

Angora goat. **Aust. J. Biol. Sci.**, v. 36, p. 49-59, 1983.

ROMANO, J. E.; CRABO, B. G.; CHRISTANS, C. J. Effect of sterile service on estrus duration, fertility and prolificacy inartificially inseminated dairy goats. **Theriogenology**, v. 53, p. 1345-1353, 2000.

SALES, H. O.; ANDRIOLI, A.; SIMPLÍCIO, A. A.; MEDEIROS, J. N.; MACHADO, O. M. **Manual de transferência de embriões em caprinos**. Sobral: Embrapa Caprinos, 2002. (Embrapa Caprinos. Documentos 40).

SASA, A.; TORREÃO, J. N. da C.; COELHO, L. A. ; IVANOFF, A. ; SILVA, C. C. M. da ; NUNES, B. C. P. The use of artificial photoperiod associated to male effect and male effect alone on reproductive activity in Saanen goats under subtropical conditions in Brazil. In: INTERNATIONAL CONGRESS ON ANIMAL REPRODUCTION, 15., 2004, Porto Seguro, BA. **Abstracts ...** Porto Seguro: CBRA, ICAR, 2004. p. 294.

SCHINCKEL, P.G. The effect of the presence of the ram on ovarian activity of the ewe. **Aust J. Agric. Res.**, n. 5, p, 65, 1954.

SILVA, J. C. ; QUINTELA, A. ; MOURA, J. C. de A.; RESENDE, J.; MARTINS, L. P.; CHALHOUB, M.; RIBEIRO FILHO, A. de L.; BITTENCOURT, T.; GUSMÃO, A. L. Colheita transcervical de embriões ovinos da raça Dorper no semi-árido nordestino. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 16., 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia, 2005.

SIMPLÍCIO, A. A.; SALLES, H. O.; SANTOS, D. O.; AZEVEDO, H. C. **Manejo reprodutivo de caprinos e ovinos de corte em regiões tropicais**. Sobral, CE: Embrapa Caprinos, 2001. (Embrapa Caprinos. Documentos, n. 40).

SIQUEIRA, A. P. **Fertilidade de cabras inseminadas com sêmen resfriado**. 2006. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte-MG, 2006.

STRINGFELLOW, D. A.; SEIDEL, S. M. **Manual da Sociedade Internacional de Transferência de Embriões**. 3. ed. Savoy: IETS, 1999.

UNGERFELD, R.; RUBIANES, E. Estrus response to the ram effect in Corriedale ewes primed with medroxyprogesterone during the breeding season. **Small Rumin. Res.**, v. 32, p. 89-91, 1999.

VIÑOLES, C.; FORSBERG, M.; BANCHERO, G.; RUBIANES, E. Effect of long-term and short-term progestagen treatment on follicular development and pregnancy rate in cyclic ewes. **Theriogenology**, v. 55, N. 4, p. 993-1004, 2001.

ZÚÑIGA, O.; FORCADA, F.; ABECIE, J. A. The effect of melatonin implants on the response to the male effect and on subsequent cyclicity of Rasa Aragonesa ewes implanted in April. **Anim. Reprod. Sci.**, v. 72, n. 165-174, 2002.